

REC'D 26 AUG 2003



REC'D PCT/PTO 08 FEB 2005

10/523752

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 37 050.8

**Anmeldetag:** 9. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Saugstrahlpumpe

**IPC:** F 04 F 5/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agunks

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

~~102 37 050.8 v. 08.08.2002~~

## Beschreibung

### Saugstrahlpumpe

5 Gegenstand der Erfindung ist eine Saugstrahlpumpe mit einer Treibstrahldüse, einem Mischrohr, einer Ansaugöffnung und einer daran angeschlossenen Ansaugleitung. Die Saugstrahlpumpe dient zum Fördern von Kraftstoff innerhalb eines Kraftstoffbehälters oder aus einem Kraftstoffbehälter in einem Schwalltopf, der innerhalb des Kraftstoffbehälters angeordnet ist.

15 Es ist bekannt, dass Kraftstoffbehälter vielfältige Formen aufweisen. Mit der Anpassung des Kraftstoffbehälters an das Kraftfahrzeug unter Nutzung des vorhandenen Bauraumes entstehen Kraftstoffbehälter, die in mehrere Kammern unterteilt sind.

20 Diese Kammern sind größtenteils mit einem Sattel verbunden. Bei derartigen Kraftstoffbehältern tritt das Problem auf, dass der Kraftstoff bei niedrigem Füllstand aus der einen Kammer nicht mehr über den Sattel in die andere Kammer gelangen kann. Da üblicherweise nur eine Fördereinheit in einem Kraftstoffbehälter angeordnet ist, kann der in einer anderen Kammer befindliche Kraftstoff die Fördereinheit nicht erreichen. In diesen Fällen werden Saugstrahlpumpen eingesetzt, um den in anderen Bereichen des Kraftbehälters vorhandene Kraftstoff der Fördereinheit zuzuführen oder den Kraftstoff zumindest in die Kammer oder den Bereich, in dem sich die Fördereinheit befindet, zu fördern.

30 Herkömmliche Saugstrahlpumpen werden am Boden der Kammern oder der Bereiche des Kraftstoffbehälters angeordnet, aus denen der Kraftstoff zur Fördereinheit gefördert werden soll. Mit der Anordnung der Ansaugöffnung der Saugstrahlpumpe am Boden des Kraftstoffbehälters befindet sich die Saugstrahlpumpe immer im Kraftstoff und ist somit immer betriebsbereit. Derartige Saugstrahlpumpen rechnen sich durch einen guten

Wirkungsgrad aus. Der Förderfaktor, das heißt, das Verhältnis von Summenstrahl zu Treibstrahl, liegt mindestens bei 7.

Nachteilig hierbei ist, dass mit der Treibmittelleitung zur Saugstrahlpumpe und der Summenleitung von der Saugstrahlpumpe  
5 zwei Leitungen erforderlich sind, die im Kraftstoffbehälter verlegt und befestigt werden müssen.

Weiterhin ist bekannt, saugende Saugstrahlpumpen zu verwenden, die im Bereich der Fördereinheit angeordnet sind. Von  
10 der Saugstrahlpumpe führt eine Saugleitung in dem Bereich, aus dem der Kraftstoff gefördert werden soll. Zur Erzeugung des notwendigen Unterdrucks in der Saugleitung besitzt die Saugstrahlpumpe eine spezielle Treibstrahldüse. Die Austrittsöffnung der Treibstrahldüse ist als Schlitz ausgeführt.  
15 In Folge des Schlitzes wird der Treibstrahl nach dem Austreten aus der Treibstrahldüse aufgefächert. Der aufgefächerte Treibstrahl verschließt das Mischrohr, wodurch der notwendige Unterdruck erzeugt wird, um über die relativ lange Ansaugleitung den Kraftstoff ansaugen zu können. Dadurch ist nur eine  
20 statt wie bisher zwei im Kraftstoffbehälter zu verlegende und zu befestigende Leitungen notwendig. Nachteilig bei dieser Ausführungsform ist der niedrige Förderfaktor der saugenden Saugstrahlpumpe, der ungefähr bei 2 liegt. Dieser niedrige Förderfaktor ist bedingt durch das Auffächern des  
25 Treibstrahls nach dem Verlassen der Treibstrahldüse.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine saugende Saugstrahlpumpe mit einem verbesserten Förderfaktor zu schaffen. Die Saugstrahlpumpe soll darüber hinaus  
30 einfach und kompakt aufgebaut und leicht zu montieren sein.

Gelöst wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

35 Die erfindungsgemäße Saugstrahlpumpe besteht aus einer Treibstrahldüse, einem Mischrohr und einer mit einer Ansaug-

gleitung verbundenen Ansaugöffnung, wobei zumindest ein Teil des Mischrohres in einem Topf angeordnet ist. Aufgrund des im Topf befindlichen Fördermediums wird das Mischrohr gegen die Umgebung abgedichtet. Mit der Abdichtung des Mischrohres bildet sich in der Saugstrahlpumpe ein Unterdruck aus, der das Ansaugen des zu fördernden Mediums über eine weite Strecke ermöglicht. Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit der Ansaugleitung nur noch eine Leitung im Kraftstoffbehälter angeordnet ist und dass die Saugstrahlpumpe einen Förderfaktor wie herkömmliche Saugstrahlpumpen besitzt. Zudem ist die Saugstrahlpumpe in ihrer Anordnung infolge der hohen Saugwirkung nicht mehr auf den Bodenbereich des Kraftstoffbehälters oder des Schwalltopfes beschränkt.

Die Saugstrahlpumpe ist vorteilhafterweise in Bezug auf ihrer axialen Erstreckung in einem von der horizontalen abweichenden Winkel angeordnet. Die Wahl des Winkels kann in Abhängigkeit von den vorhandenen Platzverhältnissen im Kraftstoffbehälter erfolgen. Als besonders günstig hat sich die senkrechte Anordnung der Saugstrahlpumpe erwiesen, bei der die Saugstrahlpumpe in Bezug auf ihrer axiale Erstreckung einen Winkel zur Horizontalen von  $90^\circ$  aufweist. Diese senkrechte Anordnung der Saugstrahlpumpe ist besonders platzsparend. Diese Lage ermöglicht die Anordnung der Saugstrahlpumpe am oder im Schwalltopf einer im Kraftstoffbehälter befindlichen Fördereinheit. Auf diese Weise kann eine separate Befestigung der Saugstrahlpumpe am Kraftstoffbehälter entfallen. Zudem kann die Saugstrahlpumpe mit der Fördereinheit vormontiert, getestet und anschließen in einem Arbeitsschritt in dem Kraftstoffbehälter angebracht werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung befindet sich lediglich die Auslassöffnung des Mischrohres im Topf. Dies ermöglicht eine sehr flache und damit relativ kleine Ausbildung des Topfes.

Der Topf ist in einer weiteren Ausgestaltung mit der Saugstrahlpumpe verbunden. Der Topf kann einteilig mit der Saug-

strahlpumpe, vorzugsweise am Mischrohr, angeformt sein. Die Fertigung der erfindungsgemäßen Saugstrahlpumpe gestaltet sich jedoch besonders einfach, wenn der Topf mittels einer Rast- oder Steckverbindung mit der Saugstrahlpumpe verbunden ist. Auf diese Weise bildet der Topf mit der Saugstrahlpumpe eine Einheit. Die Saugstrahlpumpe ist dadurch an beliebigen Orten einsetzbar.

Die Verbindung von Topf und Saugstrahlpumpe gestaltet sich vorteilhaft, wenn sowohl an der Saugstrahlpumpe als auch am Topf Rast- oder Steckelemente, die ineinander greifen, vorhanden sind. Besonders einfach lassen sich der Topf und die Saugstrahlpumpe verbinden, wenn der Topf eine Nut aufweist, in die eine am Mischrohr angeformte Feder eingreift.

Wird die Saugstrahlpumpe zur Befüllung des Schwalltopfes verwendet, kann die Saugstrahlpumpe über den oberen Rand in den Schwalltopf fördern, wobei sie vorteilhafterweise im Bereich des oberen Randes angeordnet ist. Die bisher vorgesehene Ansaugöffnungen im Boden des Schwalltopfes ist nicht mehr erforderlich. Damit entfällt ebenso das Ventil, welches die durch die Saugstrahlpumpe verursachte Öffnung verschließt, wenn die Saugstrahlpumpe nicht in Betrieb ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestaltet sich besonders einfach, wenn der Topf von einem anderen Bauteil gebildet oder in dieses Bauteil integriert ist. So kann der Topf am Schwalltopf angeordnet sein. Der Topf ist hierbei entweder an dem Schwalltopf angeformt oder er wird am Schwalltopf befestigt. Der hierbei verwendete Schwalltopf ist besonders einfach gestaltet, wenn ein Teil des Bodens abgeteilt ist, so dass diese abgeteilte Bereich den Topf bildet. Ebenso gut kann der Schwalltopf an seiner Außenwandung eine Anformung aufweisen, die den Topf für die Saugstrahlpumpe bildet. Der Vorteil dieser Ausgestaltungen besteht darin, dass lediglich die Saugstrahlpumpe montiert werden muß.

An mehreren Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert. Dabei zeigen die Figuren in

- 5      Fig. 1:            eine Anordnung der Saugstrahlpumpe in einem Kraftstoffbehälter,  
    Fig. 2 a - c:    die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Saugstrahlpumpe,  
    Fig. 3 - 5:      verschiedene Anordnungen der Saugstrahlpumpe zum Topf und  
10    Fig. 6, 7:      die Anordnung der Saugstrahlpumpe an einem Schwalltopf.

15    In Fig. 1 ist ein aus zwei Kammern 2, 3 bestehender Kraftstoffbehälter 1 dargestellt. In dem Kraftstoffbehälter 1 ist eine Fördereinheit 4, bestehend aus einem Schwalltopf 5 und einer darin angeordneten Kraftstoffpumpe 6, befestigt. Über eine Vorlaufleitung 7 wird der von der Kraftstoffpumpe 6 ge-  
20    förderte Kraftstoff zu einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine geleitet. An der Außenwand des Schwalltopfes 5 ist ein Topf 8 befestigt. Eine Saugstrahlpumpe 9 ist derart zu dem Topf 8 angeordnet, dass deren Mischrohr 10 in dem Topf hineinragt. Über eine Leitung 11 wird aus der Kraftstoffpumpe 6 Kraftstoff der Saugstrahlpumpe 9 zugeführt. Eine weitere  
25    Leitung 11 erstreckt sich von der Saugstrahlpumpe 9 in die andere Kammer 2. Über die Leitung 12 wird Kraftstoff aus der Kammer 2 in die Kammer 3 oder direkt in den Schwalltopf 5 gefördert.

30    Die in den Figuren 2a - c dargestellte Saugstrahlpumpe 9 besteht aus einer Treibstrahldüse 13, einem Mischrohr 14, der Ansaugleitung 12 und einem Topf 8. Mittels der Treibstrahlleitung 11 wird ein Treibstrahl 15 der Saugstrahlpumpe 9 zugeführt. Der Treibstrahl 15 tritt durch die Treibstrahldüse 13 aus und in das Mischrohr 14 ein. Im Bereich der  
35    Treibstrahldüse 13 mündet die Ansaugleitung 11 in die Saugstrahlpumpe 9. Die Saugstrahlpumpe 9 ist bezüglich der axialen Erstreckung des Mischrohres 14 senkrecht angeordnet. Wei-

terhin ist die Saugstrahlpumpe 9 derart zu dem Topf 8 angeordnet, dass die Auslassöffnung 16 des Mischrohres 14 in den Topf 8 eintaucht. In dem in Fig. 2a dargestellten Zustand ist der Topf 8 nur gering mit Kraftstoff gefüllt. Der Treibstrahl 15 gelangt aus der Treibstrahldüse 13 über das Mischrohr 14 in den Topf 8, wodurch der Treibstrahl 15 den Topf 8 befüllt. Der dabei erzeugte Unterdruck in der Saugstrahlpumpe 9 ist dabei nicht ausreichend, um eine größere Menge Kraftstoff aus der Kammer 2 über die Ansaugleitung 11 zu fördern.

Aufgrund des Treibstrahls 15 und des geringen Topfvolumens wird der Topf 8 unmittelbar nach dem Betriebsbeginn der Saugstrahlpumpe 9 gefüllt. Mit dem steigenden Füllstand im Topf 8 wird die Auslassöffnung 16 des Mischrohres 14 geflutet, so dass es zu einem Flüssigkeitsverschluss im Mischrohr 14 und damit in der Saugstrahlpumpe 9 kommt. Diese Situation ist in Fig. 2b dargestellt. Aufgrund des nunmehr vollständigen Verschlusses des Mischrohres 14 erzeugt der Treibstrahl 15 einen wesentlich größeren Unterdruck, der wiederum ausreichend ist, um eine größere Menge an Kraftstoff über eine relativ große Entfernung mittels der Ansaugleitung 11 in den Topf 8 gemäß Fig. 2c zu fördern.

Die in Fig. 3 gezeigte Saugstrahlpumpe 9 ist mit dem Topf 8 über eine Steckverbindung verbunden. An der Außenseite des Mischrohres 14 ist eine Feder 17 angeformt, während die Innenwandung des Topfes 8 an einer Stelle eine Nut 18 aufweist. Zum Verbinden von Topf 8 und Saugstrahlpumpe 9 wird die Feder 17 in die Nut 18 eingeschoben. Mit Erreichen der unteren Nutbegrenzung ist die Saugstrahlpumpe 9 zum Topf 8 positioniert. Die Saugstrahlpumpe 9 ist dabei exzentrisch zum Topf 8 angeordnet. Auf diese Weise wird eine bevorzugte Ausflussrichtung des Kraftstoffes aus dem Topf 8 erzeugt, die, auf den Umfang des Topfes 8 bezogen, der Saugstrahlpumpe 9 gegenüberliegt. Durch eine von Fig. 3 abweichende Ausgestaltung des Nutgrundes 19 in der Art, dass der Nutgrund nunmehr gegenüber der Horizontalen einen kleineren Winkel als  $90^\circ$  aufweist, läßt

sich die Saugstrahlpumpe 9 in Bezug auf die axiale Ausdehnung des Mischrohres 14 in einem von der vertikalen abweichenden Winkel anordnen.

5 Fig. 4 zeigt eine weitere Ausgestaltung für die Befestigungen der Saugstrahlpumpe 9 am Topf 8. Am Mischrohr 14 sind im Bereich der Auslassöffnung 16 Rastelemente in Form von Rasthaken 21 angeformt, die mit entsprechend ausgebildeten Raststellen 22, die am Topf 8 angeformt sind, zusammenwirken. Es  
10 ist auch denkbar, die Rasthaken 21 am Topf 8 vorzusehen, während das Mischrohr 14 die notwendigen Raststellen 22 besitzen.

15 In der Darstellung nach Fig. 5 ist die Saugstrahlpumpe 9 in einem Winkel von  $40^\circ$  zur Horizontalen in Bezug auf die axiale Erstreckung des Mischrohres 14 angeordnet. Über eine im Topf 8 vorhandene Bohrung 23 ist das Mischrohr 14 eingestellt. Durch die Bohrung 23 wird das Mischrohr 14 in seiner Lage gehalten. Die Durchmesser des Mischrohres 14 und der Bohrung 23  
20 sind als Presspassung ausgebildet. Dadurch wird das Mischrohr 14 zuverlässig in seiner Lage gehalten. Der Boden des Topfes 8 bildet bei der Montage den Anschlag für das Mischrohr 14.

25 In der in Fig. 6 gezeigten Ausgestaltung ist der Topf 8 kein separates Bauteil, sondern Bestandteil des Schwalltopfes 5 der Fördereinheit 4. Am Boden 23 des Schwalltopfes 5 ist eine Wand 24 angeformt, die zusammen mit der Wandung 25 des Schwalltopfes 5 den Topf 8 bildet. Das Mischrohr 14 ragt mit seiner Auslassöffnung 16 in den Topf 8 hinein. Der von der  
30 Saugstrahlpumpe 9 geförderte Kraftstoff strömt aus dem Topf 8 direkt in den Schwalltopf 5. Von dort wird der Kraftstoff von der nicht dargestellten Kraftstoffpumpe zur Brennkraftmaschine gefördert.

35 Fig. 7 zeigt eine abgewandelte Form der Anordnung der Saugstrahlpumpe nach Fig. 6. Der Topf 8 ist am oberen Rand des Schwalltopfes 5 befestigt. Der Topf 8 kann dabei sowohl in-



nerhalb als auch außerhalb des Schwalltopfes 5 angeordnet sein. Die Saugstrahlpumpe 9 ist in geeigneter Weise im Topf 8 befestigt. Es ist aber auch denkbar, die Treibmittelleitungen 11 mit einer derartigen Festigkeit auszubilden, dass die

5 Saugstrahlpumpe 9 durch die Treibmittelleitung 11 im Topf 8 gehalten wird. Die Festigkeit der Treibmittelleitung 11 wird durch das Material der Treibmittelleitung 11 oder durch Verstärkungselemente, zum Beispiel Drahteinlage, erreicht.

## Patentansprüche

1. Saugstrahlpumpe, bestehend aus einer Treibstrahldüse mit einer runden Düsenöffnung, einem Mischrohr, eine  
5 Ansaugöffnung und einer daran angeordneten Saugleitung, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil des Mischrohres (14) in einem Topf (8) angeordnet ist.
2. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslassöffnung 16 des Mischrohres (14)  
10 innerhalb des Topfes (8) angeordnet ist.
3. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischrohr (14) in Bezug auf seiner  
15 axialen Erstreckung in einem von der horizontalen abweichenden Winkel angeordnet ist.
4. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischrohr (14) in Bezug auf seiner axia-  
20 len Erstreckung senkrecht angeordnet ist.
5. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischrohr (14) in Bezug auf seiner axiale  
25 Erstreckung in einem Winkel zwischen 5° und 85°, vorzugsweise zwischen 20° und 70° angeordnet ist.
6. Saugstrahlpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Topf (8)  
30 mit der Saugstrahlpumpe (9) verbunden ist.
7. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Topf (8) mit der Saugstrahlpumpe (9) mit-  
tels einer Rast- oder Steckverbindung verbunden ist.
- 35 8. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Topf (8) an der Saugstrahlpumpe (9) ange-  
formt ist.

9. Saugstrahlpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Topf (8) mit der Saugstrahlpumpe (9) verschweißt oder verklebt ist.

5

10. Saugstrahlpumpe nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Topf (8) an einem Schwalltopf (5) oder in einem Bereich des Schwalltopfes (5) ausgebildet ist.

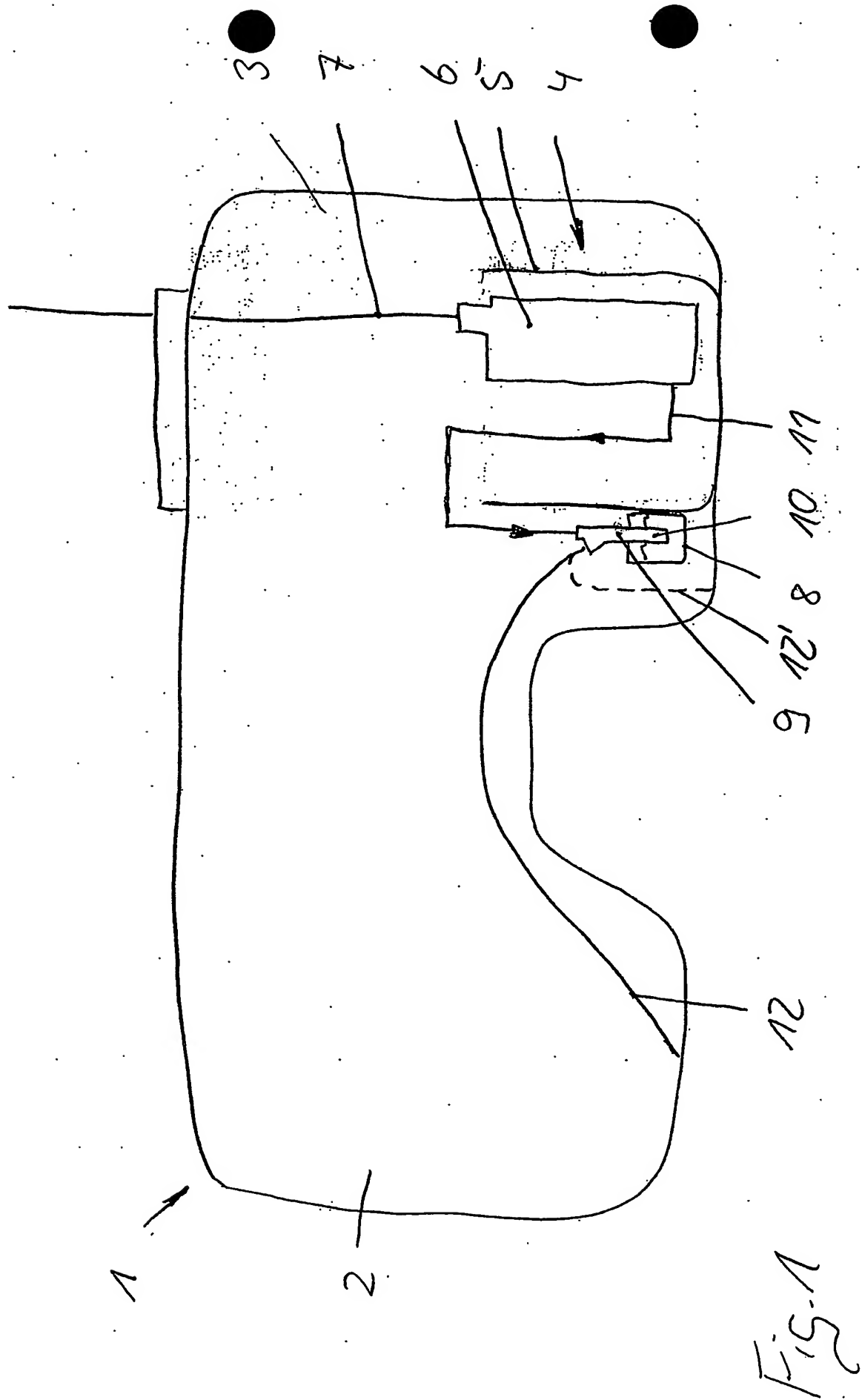
10

## Zusammenfassung

### Saugstrahlpumpe

5 Gegenstand der Erfindung ist eine Saugstrahlpumpe (9) mit einer Treibstrahldüse (13), einem Mischrohr (14), einer Ansaugöffnung und einer daran angeschlossenen Ansaugleitung (12), wobei zumindest ein Teil des Mischrohres (14) in einem Topf (8) angeordnet ist. Die Saugstrahlpumpe (9) dient zum  
10 Fördern von Kraftstoff innerhalb eines Kraftstoffbehälters (1) oder aus einem Kraftstoffbehälter (1) in einem Schwalltopf (5), der innerhalb des Kraftstoffbehälters (1) angeordnet ist.

15 Fig. 1



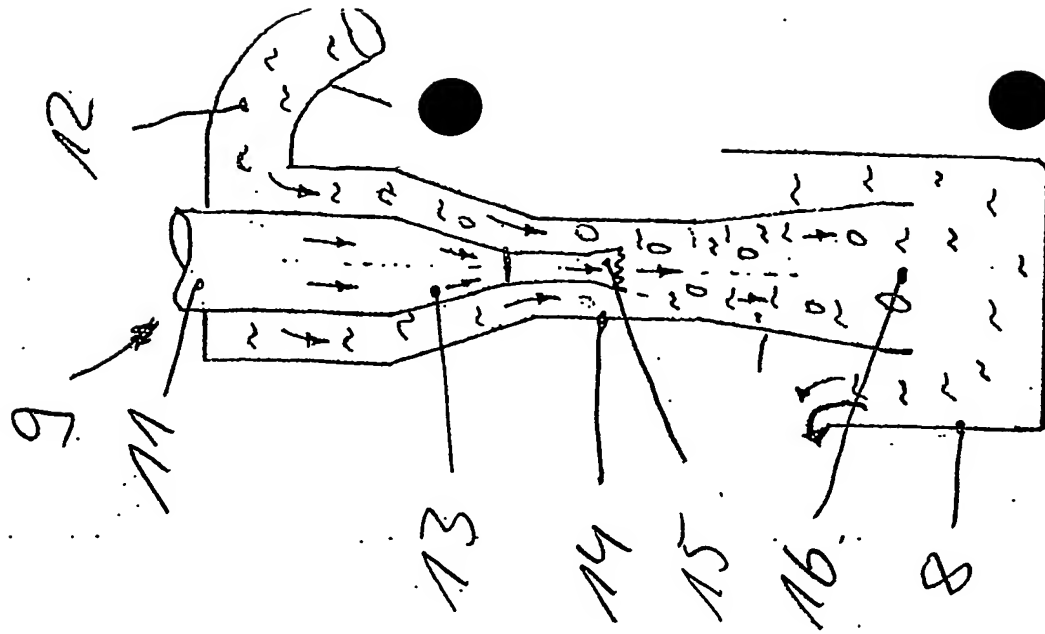


Fig. 2c

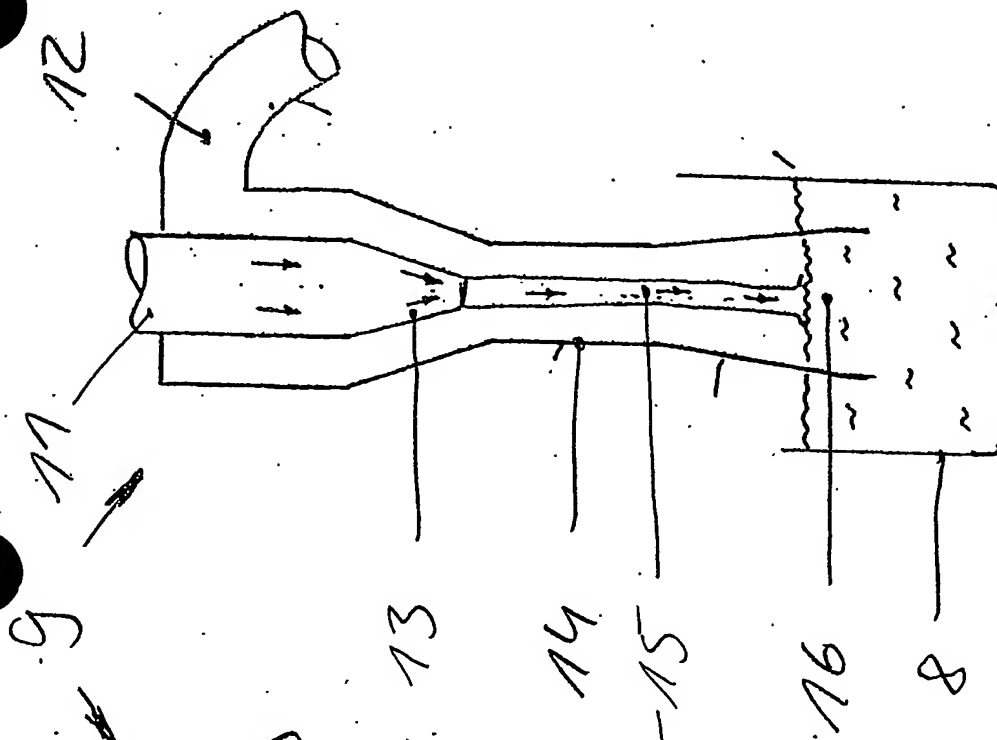


Fig. 2b

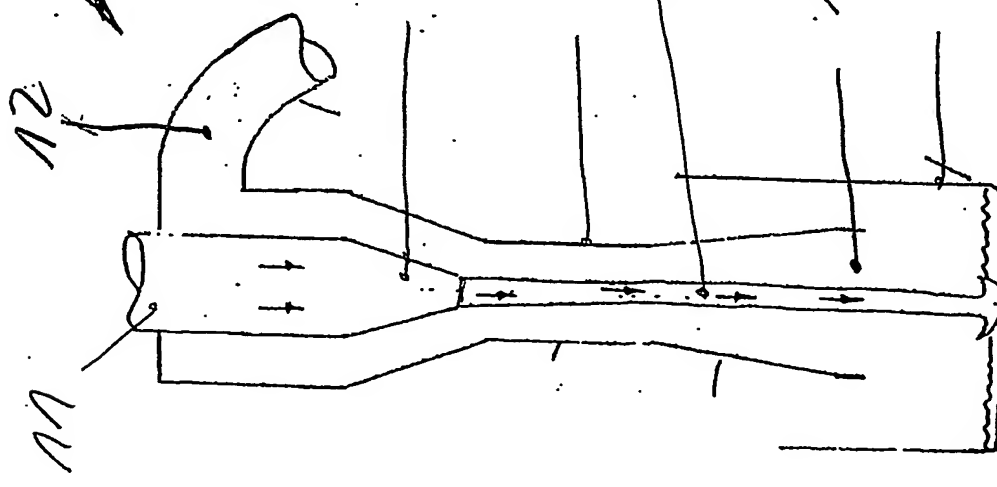


Fig. 2a

Fig. 4

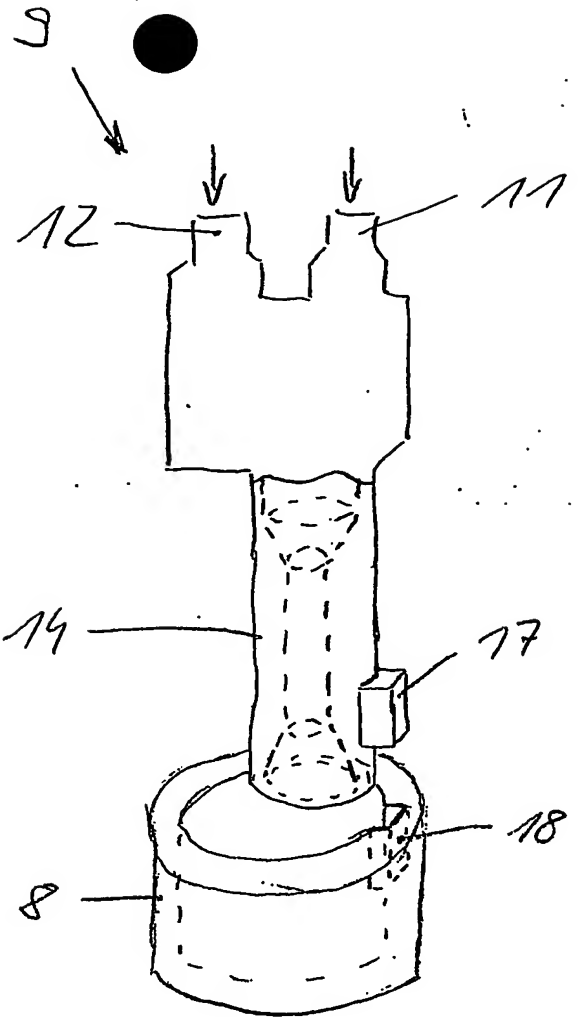
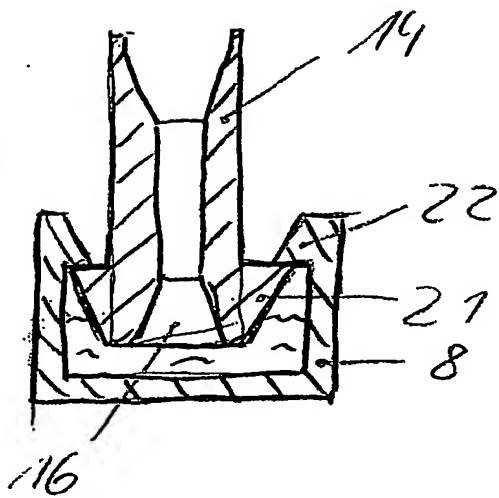
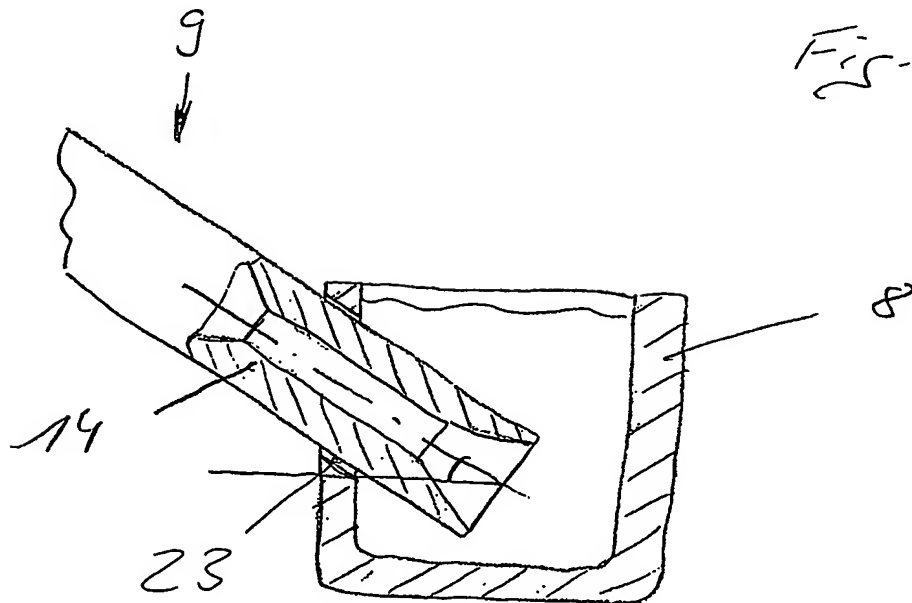


Fig. 3

Fig. 5



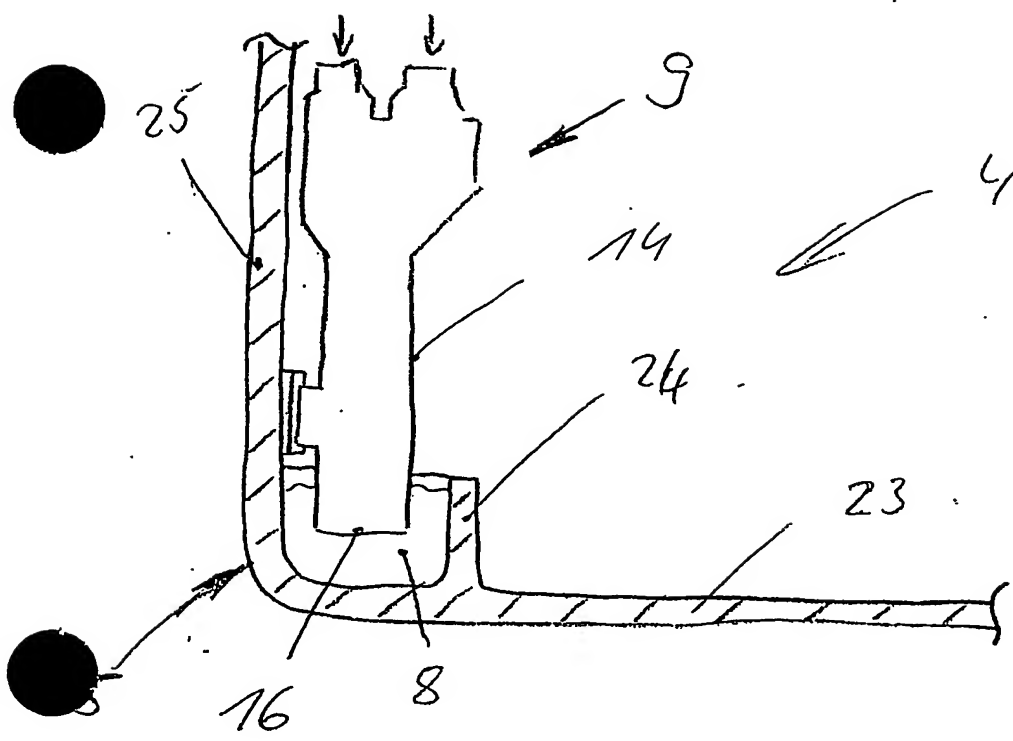
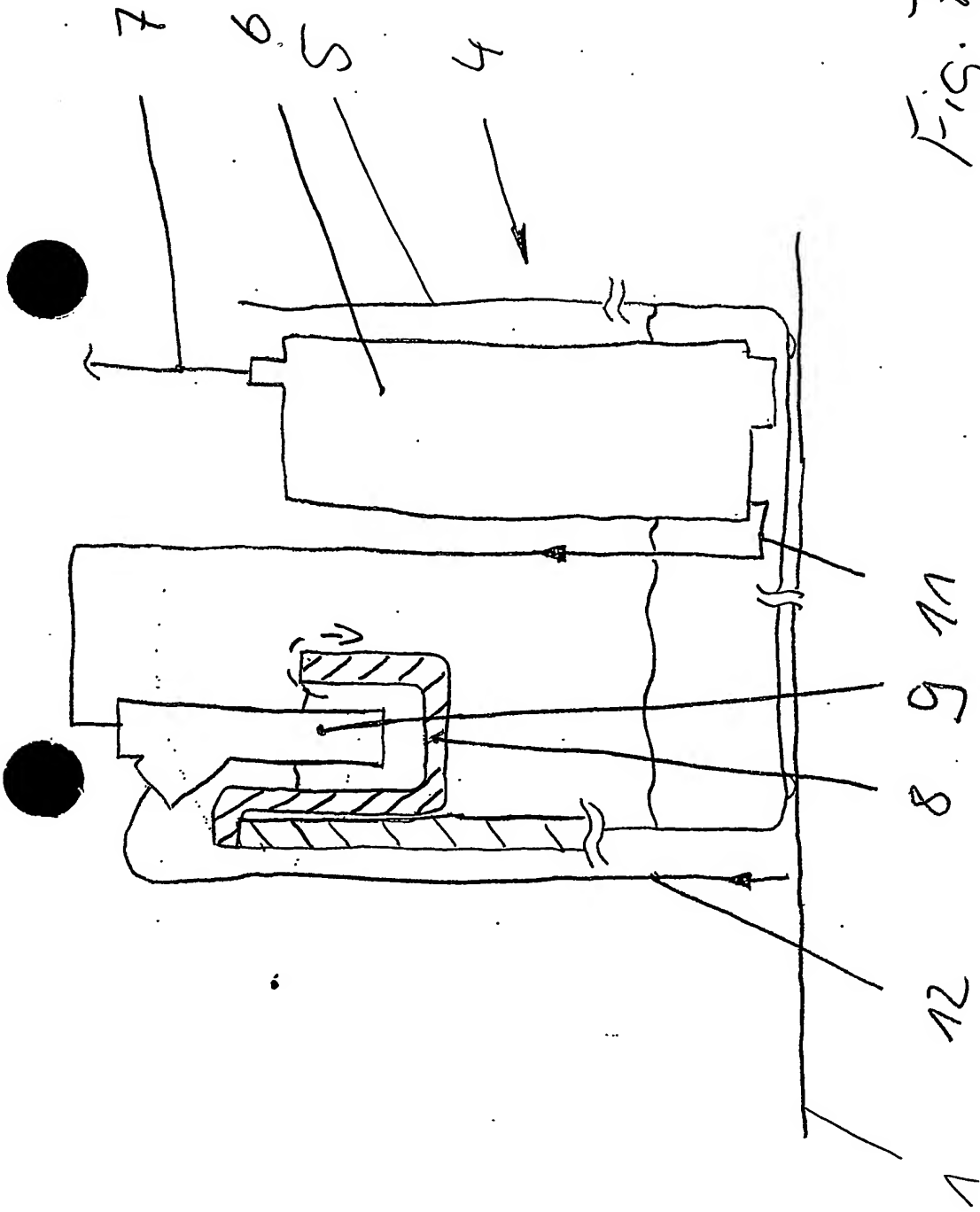


Fig. 6



Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**